鶴岡高専　教育研究技術支援センター主催　ものづくり体験講座

ひとめでわかる「電池チェッカー」を作ろう！

平成 22 年 10 月 23 日（土）午後 1:00～

＜予定＞

- 内容説明　10 分
- はんだ付けの練習　20 分
- 製作　70 分
- 作った回路で電池チェック　20 分

＜電池チェッカー＞

図 1　電池チェッカー

電池チェッカーとは、電池の残量を判定する機械のことです。左の写真は、単 1 形から単 5 形およびボタン電池に対応した、マルチタイプの電池チェッカーの市販品です。

さて、一般的に電池には、使えば使うほど＋極と－極の間の電圧が下がってくる、という特徴があります。そのため電池の電圧を測れば、おおよその残量を知ることができます。この特徴を利用し、今回は単 3 形電池に対応した電池チェッカーを作ります。

＜材料＞

① 三端子レギュレータ
② **IC**
③ 電池ホルダー
④ **LED**（発光ダイオード）
⑤ コンデンサ
⑥ 抵抗
⑦ スイッチ
⑧ 可変抵抗
⑨ 基板

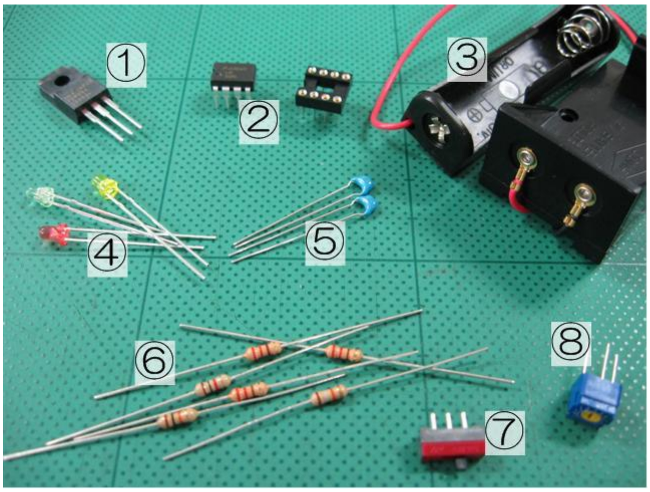


図 2　使用する部品

＜回路の仕組みと動作原理＞

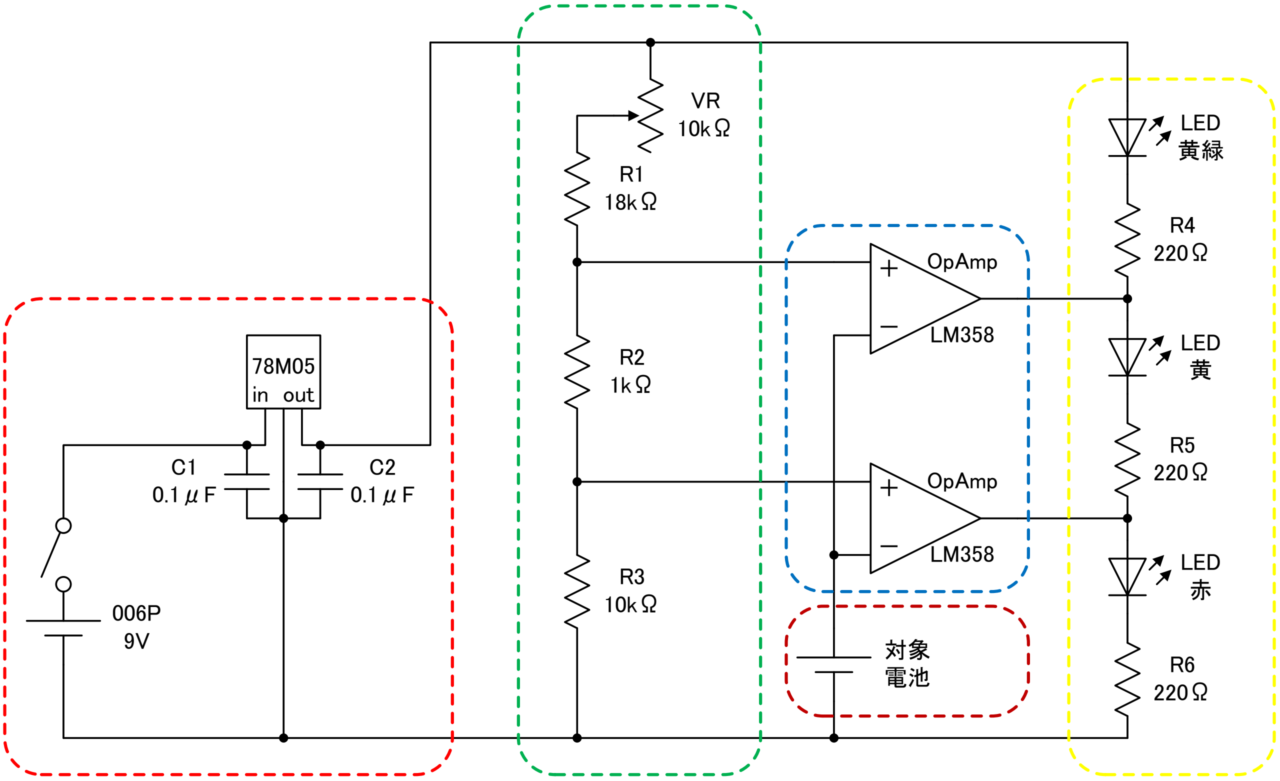


図 3　製作回路の回路図

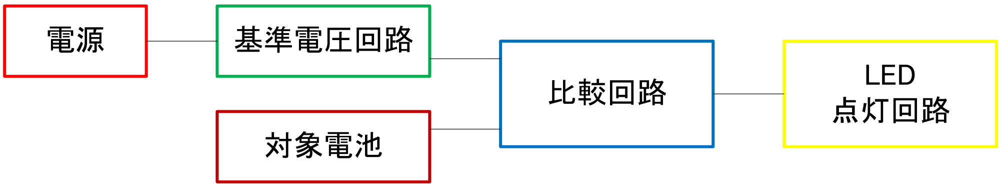


図 4　回路の流れ

「電源」の部分では、積層電池の電圧（9V）を、三端子レギュレータを使って 5V に変換します。

「基準電圧回路」の部分では、可変抵抗を含む 4 つの抵抗により、次の「比較回路」に入力する電圧を決めます。上側は 1.60V、下側は 1.46V とします。この電圧は、チェックする電池の電圧と比較する基準電圧となります。

「比較回路」では、オペアンプを使って 2 つの電圧を比較し、どちらが大きいかによって 5V（電源電圧）もしくは 0V を出力します。このオペアンプを 2 つ用いることで、電池の電圧が 1.60V より大きい場合に緑、1.60V と 1.46V の間なら黄色、1.46V 以下なら赤の LED を次の「LED 点灯回路」でそれぞれ点灯させることができます（下表参照）。

電池電圧	～1.46V	1.46V～1.60V	1.60V～
オペアンプ出力（上）	5V	5V	0V
オペアンプ出力（下）	5V	0V	0V
点灯 LED	赤	黄	黄緑

<はんだづけ>

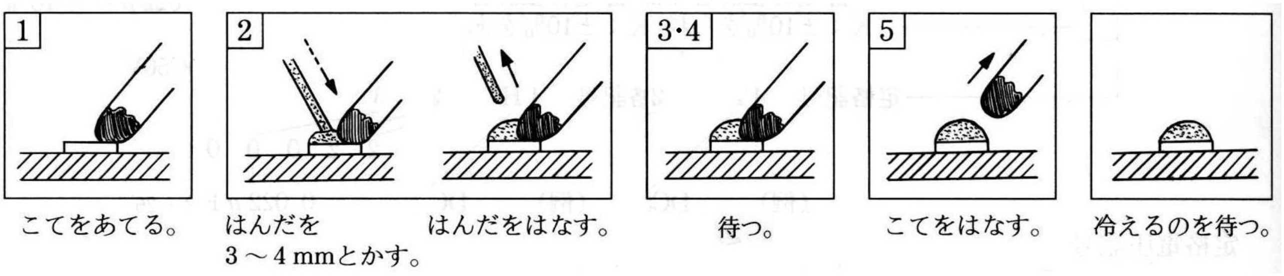


図 5　はんだづけの手順（※参考：KIT-8 取扱説明書、三和電気計器（株））

<組み立て図>

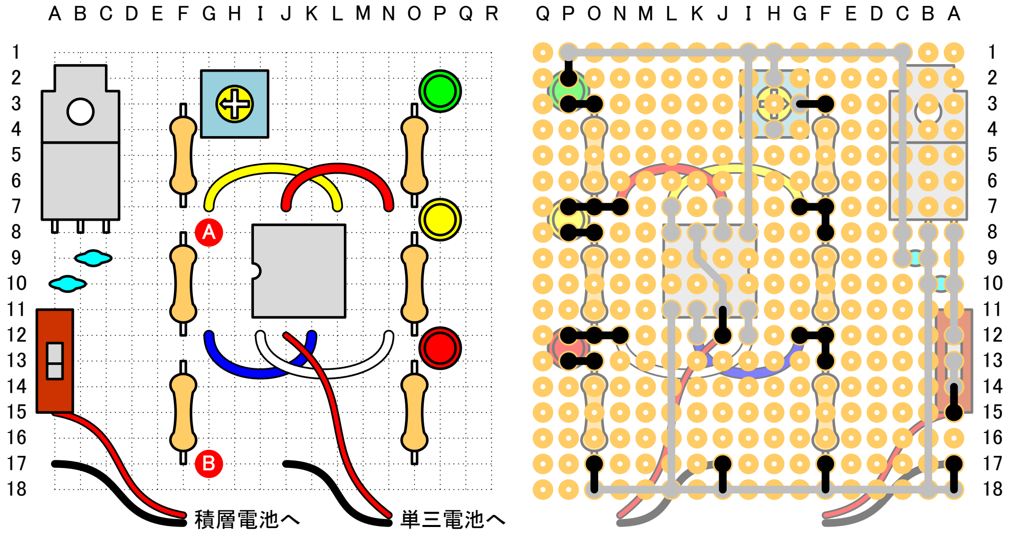


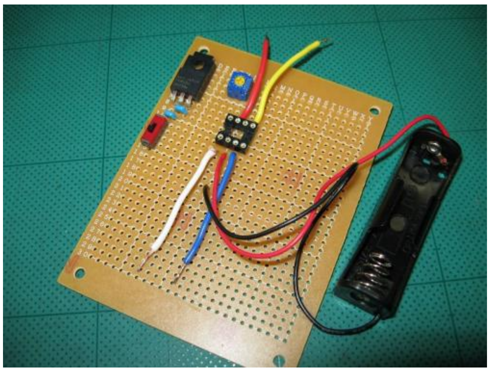
図 6　部品配置図

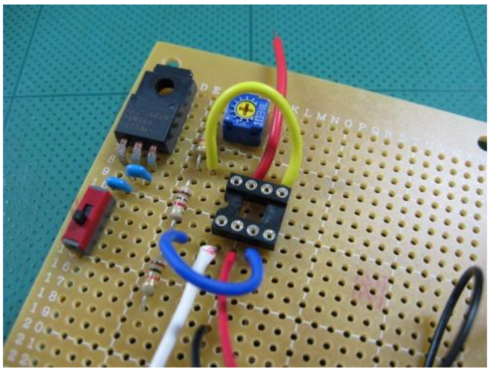
図 6 右のグレーで配線している部分は、既に完成しています。
残りの部分のはんだづけを自分でやってみましょう。

<製作手順>

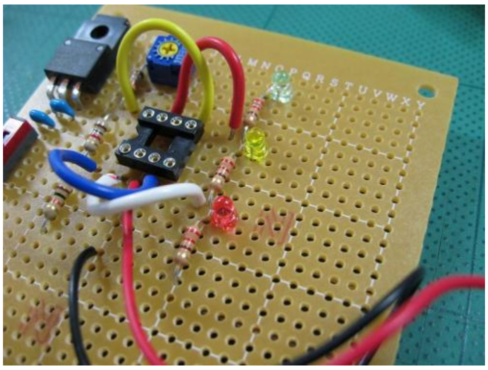
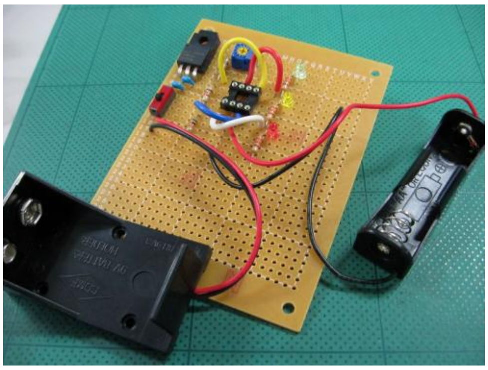
① 図 6 の配置図を参考にして、組み立てを進めます。

② まず「基準電圧回路」の部分を完成させます。F 列に 3 本の抵抗を取り付けます。上から、18kΩ、1kΩ、10kΩ です。その後、IC につながっている黄色と青色の線を接続します。



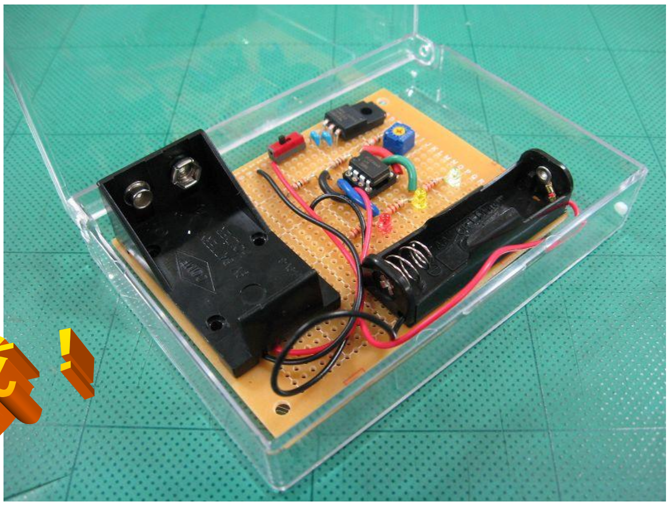


③ 次に「LED 点灯回路」を完成させせます。O 列・P 列の部分です。LED には向きがあるので、間違えないようにしましょう。脚の長い方が回路の上部（電源側）につながります。その後、IC につながっている赤色と白色の線を接続します。

④ 電池ホルダーを接続し、IC をソケットに向きを合わせて装着すれば、回路の出来上がりです。接続し忘れたところがないか確認しましょう。

⑤ 最後に、電池ホルダーを基板に貼り付け、ケースにしまって完成です。



＜使ってみよう＞

- 可変抵抗を使い、電池チェッカーの調節を行います。デジタルマルチメータの赤リードを 1kΩ 抵抗の電源側（図 6Ⓐ）、黒リードを 10kΩ 抵抗のグランド側（図 6Ⓑ）に接続してスイッチを ON にしましょう。ドライバーを使って可変抵抗の調節部を回し、テスタが 1.60V を示すようにします。終わったらスイッチを切りましょう。
- 検査したい単 3 電池をホルダーにセットし、スイッチを入れます。どの色の LED が光ったでしょうか。おおよその目安は下の表のようになります。

点灯 LED	電池残量
黄緑	新品同様です。元気はつらつです。
黄	何回か使ったようで、少し元気がなくなってきました。
赤	もう眠らせてください。

- [Challenge]　違う大きさの乾電池(1.5V)も、工夫して残量判定をしてみましょう。